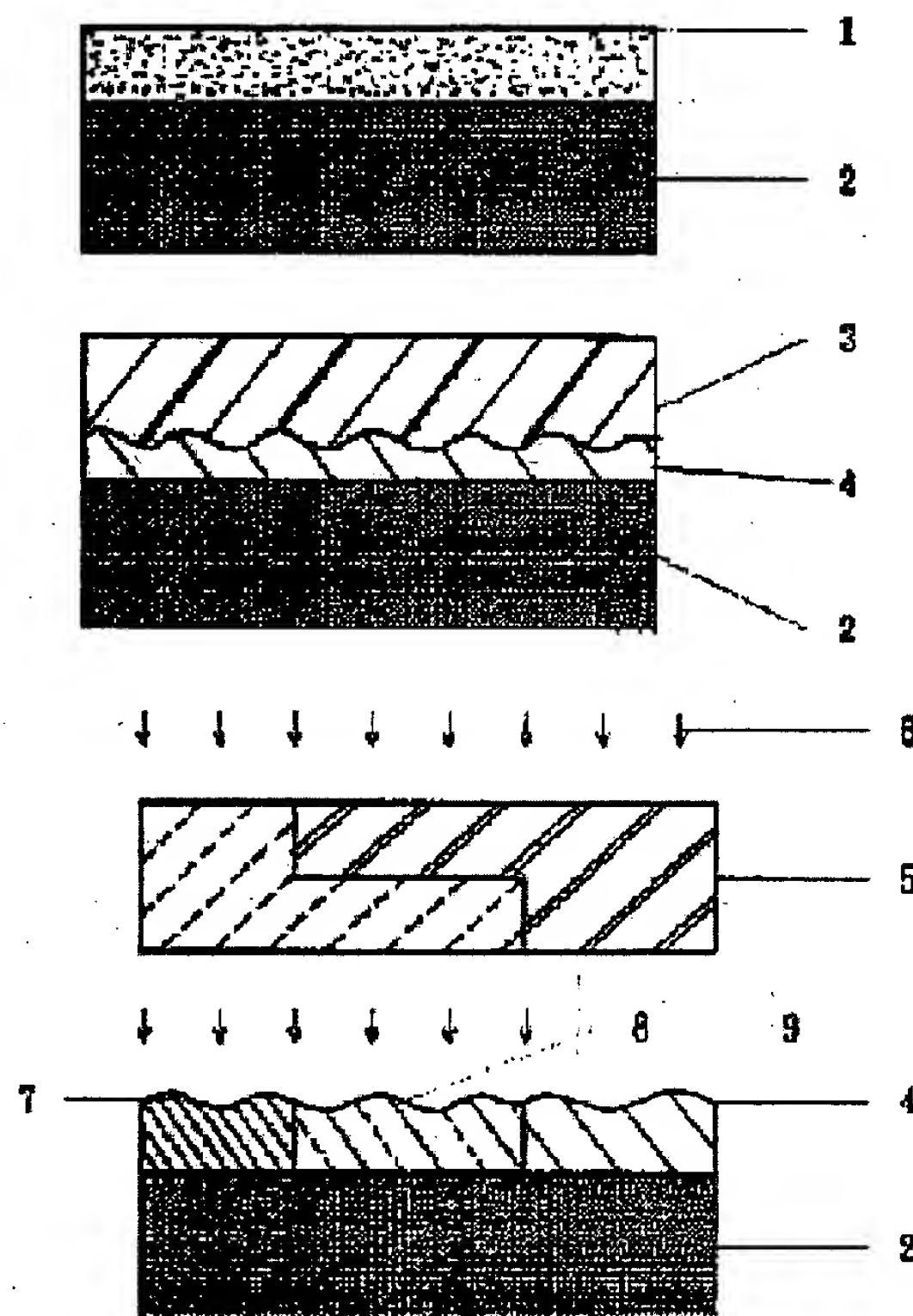


**RELIEF IMAGE FORMING MATERIAL AND RELIEF IMAGE FORMING METHOD**

Patent number: JP8137375  
 Publication date: 1996-05-31  
 Inventor: INABA YOSHIMI  
 Applicant: TOPPAN PRINTING CO LTD  
 Classification:  
 - international: G03H1/18; G03H1/02  
 - european:  
 Application number: JP19940269616 19941102  
 Priority number(s):

**Abstract of JP8137375**

**PURPOSE:** To improve the efficiency of a relief type hologram production process by using a dry process utilizing the photofixing and thermal deformation of relief patterns.  
**CONSTITUTION:** A base 2 is provided thereon with a photosensitive thermoplastic resin compsn. layer 1. A metal mold or resin mold 3 is brought into tight contact with the surface of this photosensitive thermoplastic resin compsn. layer 1 and heat and pressure are applied thereon to form the relief patterns 4 having rugged shapes. The surface of the relief patterns 4 having rugged shapes is then subjected to irradiation with light 6 via the arbitrary mask 5, by which regions partially varying in the degree of curing are formed. The transmission quantity of the light 6 through the mask 5 varies partially and is larger the nearer the left side in Fig. The relief image forming material formed with the cured regions partially varied in the degree of curing is softened and deformed by heating at a specific temp., by which visually checkable contrasts are generated between the cured regions varying in the degree of curing. The deformed relief patterns are thereafter fixed by applying full-surface exposure thereon.



BEST AVAILABLE COPY

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

PAT-NO: JP408137375A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08137375 A

TITLE: RELIEF IMAGE FORMING  
MATERIAL AND RELIEF IMAGE FORMING  
METHOD

PUBN-DATE: May 31, 1996

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME

INABA, YOSHIMI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME

COUNTRY

TOPPAN PRINTING CO LTD

N/A

APPL-NO: JP06269616

APPL-DATE: November 2, 1994

INT-CL (IPC): G03H001/18, G03H001/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the efficiency of a relief  
type hologram production

process by using a dry process utilizing the photofixing and thermal deformation of relief patterns.

CONSTITUTION: A base 2 is provided thereon with a photosensitive thermoplastic resin compsn. layer 1. A metal mold or resin mold 3 is brought into tight contact with the surface of this photosensitive thermoplastic resin compsn. layer 1 and heat and pressure are applied thereon to form the relief patterns 4 having rugged shapes. The surface of the relief patterns 4 having rugged shapes is then subjected to irradiation with light 6 via the arbitrary mask 5, by which regions partially varying in the degree of curing are formed.

The transmission quantity of the light 6 through the mask 5 varies partially and is larger the nearer the left side in Fig. The relief image forming material formed with the cured regions partially varied in the degree of curing is softened and deformed by heating at a specific temp., by which visually checkable contrasts are generated between the cured regions varying in the degree of curing. The deformed relief patterns are thereafter fixed by applying full-surface exposure thereon.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-137375

(43)公開日 平成8年(1996)5月31日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 3 H 1/18

1/02

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平6-269616

(22)出願日 平成6年(1994)11月2日

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者 稲葉 喜巳

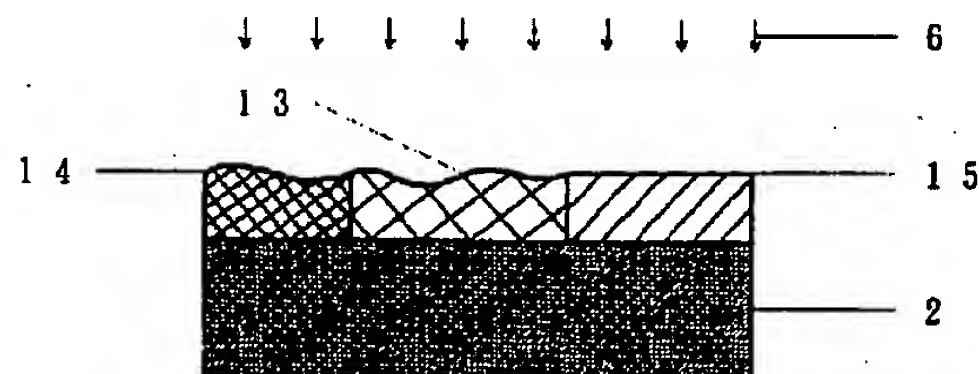
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(54)【発明の名称】 レリーフ画像形成材及びレリーフ画像形成法

(57)【要約】

【目的】レリーフパターンの変形、又は硬化を利用した新規なレリーフ画像形成材及びレリーフ画像形成方法、具体的には表面レリーフ型ホログラムに利用される形成材とその製造方法を提供することを目的とする。

【構成】支持体上に、表面に凹凸形状のレリーフパターンを有する光硬化性で室温では固体状態の熱可塑性樹脂組成物層を設け、且つ前記レリーフパターンの任意の部分に一定もしくは異なる強度の光、又はレーザー光を照射することにより、部分的に硬化度合い、又は変形度合いの異なる硬化領域を形成させて成るレリーフ画像形成材及びその製造方法である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】支持体上に、表面に凹凸形状のレリーフパターンを有する光硬化性で室温では固体状態の熱可塑性樹脂組成物層を設け、且つ前記レリーフパターンの任意の部分に一定もしくは異なる強度の光を照射することにより、部分的に硬化度合いの異なる硬化領域を形成させて成るレリーフ画像形成材。

【請求項2】支持体上に、表面に凹凸形状のレリーフパターンを有する光硬化性で室温では固体状態の熱可塑性樹脂組成物層を設け、且つ前記レリーフパターンの任意の部分に一定もしくは異なる強度の光を照射することにより、部分的に硬化度合いの異なる硬化領域を形成させて成る請求項1記載のレリーフ画像形成材を特定の温度下で加熱軟化変形することによって硬化度合いの異なる硬化領域間に目視確認可能なコントラストを生ぜしめ、その後全面露光を加えることによって変形レリーフパターンを定着することを特徴とするレリーフ画像形成法。

【請求項3】支持体上に、表面に凹凸形状のレリーフパターンを有する光硬化性で室温では固体状態の熱可塑性樹脂組成物層を設け、且つ前記レリーフパターンの任意の部分に一定もしくは異なる強度のレーザー光を位置を変えながら照射することにより、該レーザー光の熱モードによって部分的にレリーフパターンの変形度合いが異なる領域を形成させて成るレリーフ画像形成材。

【請求項4】支持体上に、表面に凹凸形状のレリーフパターンを有する光硬化性で室温では固体状態の熱可塑性樹脂組成物層を設け、且つ前記レリーフパターンの任意の部分に一定もしくは異なる強度のレーザー光を位置を変えながら照射することにより、該レーザー光の熱モードによって部分的にレリーフパターンの変形度合いが異なる領域を形成させて成る請求項3記載のレリーフ画像形成材に全面露光を加えることによって変形レリーフパターンを定着することを特徴とするレリーフ画像形成法。

【請求項5】光硬化性で室温では固体状態の熱可塑性樹脂組成物層が、その層内に近赤外もしくは赤外光吸収材を含有することを特徴とする請求項1又は3記載のレリーフ画像形成材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はレリーフパターンの変形、又は硬化を利用した新規なレリーフ画像形成材及びレリーフ画像形成法に関するものであり、具体的には表面レリーフ型ホログラムに利用される分野に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ホログラムは三次元立体像を再生することから、その優れた意匠性が好まれ、書籍、雑誌等の表紙、POPディスプレイ、ギフト、包装材のデコレーション等に利用されている。またサブミクロンオーダーの

情報を記録していることと等価である為、有価証券、クレジットカード等の偽造防止に利用されている。

【0003】従来、レリーフ型ホログラムを作製する場合、まず感光材料原版として、ガラス板上にホトレジスト層をスピンコート等の方法によって設け、次いでレジスト表面にレーザー干渉縞の露光を加えた後、アルカリ現像等によってグレーティングイメージを作製する方法が一般的である。また特に文字等の2値画像のグレーティングイメージを作製する場合は、ホトレジスト原版のホトレジスト表面に銀塩乾板等によって作製されるマスクを密着させた後露光を加え、現像する方法が一般的である。さらに前記ガラス板上に形成されただけのグレーティングイメージでは製品とはならないため、これを大量複製する場合にはホトレジスト表面から金属メッキ等で型取りし、この金型を用いて任意のフィルム、シート基材上に塗布された熱可塑性樹脂を熱圧成形することによりホログラムを大量複製する方法が知られている。

【0004】上述のように従来のレリーフ型ホログラム原版の作製プロセスではホトレジストの塗布、レーザー干渉縞の露光、湿式現像等の長い工程と煩雑な作業が必要であり、さらに小ロットの製品を生産する場合に於いても必ずエンボス成形用の金型を複製しなければならないことから、生産に要する工程数が多く、品質管理が困難となる上、多量の時間と労力が必要であることから製品の高価格化につながるという問題がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする課題は、上述のごとく従来のホトレジスト原版を使用するレリーフパターンの作製方法に対して、新規なレリーフパターンの変形に基づく原理を利用することによって、より単純で効率的なレリーフパターンの製造方法を提供し、さらに小ロット製品を生産する場合に於いては、その都度絵柄に応じた金型の複製を必要としないレリーフパターンの製造方法を実現することを目的とするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために考えられたもので二つの手段を提案する。まず一つは、(a)任意の支持体上に凹凸形状のレリーフパターンを有する光硬化性で室温では固体状態の熱可塑性樹脂組成物層を設け、且つ前記レリーフパターンの任意の部分に一定もしくは異なる強度の光を照射することにより、部分的に硬化度合いの異なる硬化領域を形成させたレリーフ画像形成材を特定の温度下で加熱軟化変形することによって、硬化度合いの異なる硬化領域間に、目視確認可能なコントラストを生ぜしめ、その後、全面露光を加えることによって変形レリーフパターンを定着するレリーフ画像形成法及びその製造方法である。

【0007】二つ目は、(b)任意の支持体上に凹凸形状のレリーフパターンを有する光硬化性で室温では固体

状態の熱可塑性樹脂層を設け、且つ前記レリーフパターン  
の任意の部分に一定もしくは異なる強度のレーザー光  
を位置を変えながら照射することにより、該レーザー光  
の熱モードによって部分的にレリーフパターンの変形度  
合いが異なる領域を形成させたレリーフ画像形成材に全  
面露光を加えることによって、変形レリーフパターンを  
定着するレリーフ画像形成法であり、また該光硬化性で  
室温では固体状態の熱可塑性樹脂組成物層が、その層内  
に赤外吸収材を含有するレリーフ画像形成材及びその製  
造方法である。

【0008】以下、まず、本発明の構成材料、次に製造  
工程を図面を用いて、部分的に硬化度合いの異なる領域  
を形成する場合と部分的に変形度合いの異なる領域を形  
成する場合に分けて順次、詳細に説明する。

【0009】まず、硬化度合いの異なる領域を設ける場  
合について説明する。図1に於いて、1は熱可塑性樹脂  
組成物層であり、光硬化性樹脂もしくはオリゴマー、モ  
ノマー等を少なくとも一成分とする熱可塑性樹脂組成物  
からなり、2は支持体であり、プレート、シート若しく  
はフィルムである。

【0010】本発明で用いる熱可塑性樹脂組成物1とし  
ては、一般的な熱可塑性樹脂と少なくとも二官能以上で  
良好な架橋反応を行なうアクリレート、若しくはメタク  
リレートとの混合物に光重合開始剤を少量添加したもの  
が使用できる。具体的には、熱可塑性樹脂としてアクリ  
ル樹脂、スチレン-アクリル共重合樹脂、ポリエステル  
樹脂、ポリビニルブチラール、ポリカーボネート樹脂、  
塩ビ-酢ビ共重合樹脂、スチレン樹脂、塩化ビニル樹  
脂、アクリロニトリル-スチレン共重合樹脂、熱可塑性  
ポリウレタン樹脂等が使用できる。

【0011】また、アクリレート若しくはメタクリレ  
ート単独でも室温では固体状態を呈する熱可塑性樹脂であ  
れば使用することができる。例えば、種々のウレタンア  
クリレート及びメタクリレートオリゴマー、分子内にイ  
ソシアヌレート環構造を有する種々のアクリレート及び  
メタクリレート、分子内にビスフェノールA、ビスフェ  
ノールS等の構造を有するエポキシアクリレート及びメ  
タクリレート、ポリブタジエンウレタンメタクリレ  
ート、ポリスチリルエチルメタクリレート等が挙げられ  
る。上記の熱可塑性樹脂組成物層を表面に設けるための  
支持体2としては、該熱可塑性樹脂組成物との接着が十  
分満たされている限り、金属、紙、高分子材料、ガラス  
又はセラミックス等の無機材料を含めて、あらゆる素材  
のプレート、シート若しくはフィルムが使用可能であ  
る。

【0012】また、光重合開始剤としてはベンゾイン、  
ベンジルケタール、アセトフェノン等の誘導体に代表さ  
れる自己開裂型の化合物及びベンゾフェノン、芳香族ケ  
トン、ミヒラーズケトン等の分子構造を有する種々の水  
素引き抜き型の光重合開始剤が使用でき、種々の増感剤

との併用も可能である。

【0013】図2において、3は熱可塑性樹脂組成物層  
の表面にレリーフパターンを熱圧成形によってあらかじめ  
設けておくための金型若しくは樹脂型である。特に樹  
脂型を使用する場合、具備すべき特性としては、少なく  
とも熱圧成形時の加熱温度に耐え得る耐熱性を満たす樹  
脂材料であれば使用することができる。

【0014】次に製造工程について、まず、光の照射に  
より硬化度合いの異なる領域を形成する場合について説  
明する。

【0015】図1に於いて、支持体2上に感光性熱可  
塑性樹脂組成物層1を設ける方法として、ナイフコート、  
ロールコート、バーコート等、公知の塗布方法によって  
作製することができる。一方、部分的に熱可塑性樹脂組  
成物層を形成する場合にはスクリーン印刷、グラビアコ  
ーティング等の一般的な印刷技術を応用する方法、ある  
いは転写技術を利用することもできる。

【0016】次に、図2に示すごとく、熱可塑性樹脂組  
成物層表面に金型若しくは樹脂型3を密着させ、熱と圧  
力を加えることによって表面に凹凸形状のレリーフパ  
ターン4を形成する。次いで、図3に示すように、凹凸形  
状のレリーフパターン4の表面の任意のマスク5を介し  
て光6照射を行なうことにより、部分的に硬化度合いの  
異なる領域を形成させる。尚、マスク5の光6の透過量  
は部分的に異なり、図3中では左側ほど大きい。図4で  
7、8、9は部分的に硬化度合いの異なる領域を示し、  
その中で7はマスクの光を最も良く通す部分の下にあ  
り、硬化度合いが最大の領域である。また、9は光を通  
さない部分の下に位置し、硬化していない。

【0017】図5は図1から図4に示す方法によって記  
録された光硬化潜像を可視化する工程を示したものであ  
る。すなわち、部分的に硬化度合いの異なる硬化領域が  
記録されたレリーフ画像形成材を任意の温度で加熱する  
ことにより、レリーフパターンを軟化変形させ、硬化度  
合いの異なる領域間のコントラストを可視化する現像工  
程を示したものである。10、11、12は軟化変形後  
のレリーフパターンを示し、マスクの光を最も多く透過  
する部分の下にあたる領域10は加熱による変形が最も  
小さい。しかし光が透過しない部分の下にあたる領域に  
は、加熱による変形によってレリーフパターンの凹凸が  
消滅する。

【0018】図6は図5に示す現像工程によって可視化  
されたレリーフパターンを全面露光によって定着する工  
程を示したものである。

【0019】次に、光の照射により部分的に変形度合い  
の異なる領域を形成する場合の製造方法について説明す  
る。

【0020】図7に於いて、支持体17上に感光性熱可  
塑性樹脂組成物層16を設ける方法として、ナイフコー  
ト、ロールコート、バーコート等、公知の塗布方法によ



って作製することができる。一方、部分的に熱可塑性樹脂組成物層を形成する場合にはスクリーン印刷、グラビアコーティング等の一般的な印刷技術を応用する方法、あるいは転写技術を利用することもできる。

【0021】次に、図8に示すごとく、熱可塑性樹脂組成物層表面に金型若しくは樹脂型18を密着させ、熱と圧力を加えることによって表面に凹凸形状のレリーフパターン19を形成する。

【0022】次いで、図9に示すように、凹凸形状のレリーフパターン19の表面の任意の部分に一定もしくは異なる強度のレーザー光20を位置を変えながら照射することにより、レーザーの熱モードによって部分的にレリーフパターンの変形度合いが異なる領域21を形成させる。

【0023】本発明に用いられるレーザー光としては、ArイオンレーザーやHe-Neレーザー等の気体レーザーや、Nd:YAGレーザー等の固体レーザー、GaAs等で構成される半導体レーザー等からのレーザー光を、各種レンズや空間フィルター等の光学素子によって光ビーム化したものを用いることができる。これらのレーザー光ビームにより画像を形成するためには、画像情報に従ったレーザー光の強度変調が必要であり、上記の気体レーザーと固体レーザーは、電気光学効果や音響光学効果による光強度変調器を外部に必要とするが、半導体レーザーでは、駆動電流の変調だけでレーザー光強度を変調できるので、光強度変調器が不要となり、装置全体が簡便になるという利点がある。

【0024】図10は図7から図9に示す方法によって記録されたレリーフパターンの熱変形像を紫外線等の全面露光22によって、熱可塑性樹脂組成物層全体を硬化23させることで画像を定着する工程を示したものである。

【0025】次に変形度合いの異なる領域を設ける場合について説明する。図7に於いて、16は感光性熱可塑性樹脂組成物層であり、光硬化性樹脂もしくはオリゴマー、モノマー等を少なくとも一成分とする熱可塑性樹脂組成物からなり、17は支持体であり、プレート、シート若しくはフィルムである。

【0026】本発明に述べる熱可塑性樹脂組成物16としては、一般的な熱可塑性樹脂と少なくとも二官能以上で良好な架橋反応を行なうアクリレート若しくはメタクリレートとの混合物に光重合開始剤を少量添加したものが使用できる。具体的には、熱可塑性樹脂としてアクリル樹脂、スチレン-アクリル共重合樹脂、ポリエステル樹脂、ポリビニルブチラール、ポリカーボネート樹脂、塩ビ-酢ビ共重合樹脂、スチレン樹脂、塩化ビニル樹脂、アクリロニトリル-スチレン共重合樹脂、熱可塑性ポリウレタン樹脂等が使用できる。

【0027】また、アクリレート若しくはメタクリレート単独でも室温では固体状態を呈する熱可塑性樹脂であ

れば使用することができる。例えば、種々のウレタンアクリレート及びメタクリレートオリゴマー、分子内にイソシアヌレート環構造を有する種々のアクリレート及びメタクリレート、分子内にビスフェノールA、ビスフェノールS等の構造を有するエポキシアクリレート及びメタクリレート、ポリブタジエンウレタンメタクリレート、ポリスチリルエチルメタクリレート等が挙げられる。また前記熱可塑性樹脂には、特に装置がコンパクトで利用価値が高い赤色から赤外域の光を発する半導体レーザーの発振波長域に吸収を持つ任意の染料、顔料等の近赤外もしくは赤外光吸収材を添加することにより、レーザー光を有効に熱エネルギーに変換することが好ましい。

【0028】近赤外もしくは赤外光吸収材の一般的な例としては、使用するレーザー光波長での吸収係数が大きい色素等が利用できる。例えば半導体レーザーに適合するものとしては、780~830nm領域の波長で吸収係数が $10^4$ 以上の強い吸収となる分子構造を持つシアニン系やピリリウム系等のポリメチン系色素、銅フタロシアニン等のフタロシアニン系色素、ナフトロシアニン系色素、ジチオール金属錯塩系色素、ナフトキノ系色素、アントラキノン系色素、トリフェニルメタン系色素、アルミニウム系色素、ジインモニウム系色素等が挙げられる。

【0029】上記の熱可塑性樹脂組成物層を表面に設けるための支持体17としては、該熱可塑性樹脂組成物との接着が充分満たされている限り、金属、紙、高分子材料、ガラス又はセラミックス等の無機材料を含めて、あらゆる素材のプレート、シート若しくはフィルムが使用可能である。

【0030】また、光重合開始剤としてはベンゾイン、ベンジルケタール、アセトフェノン等の誘導体に代表される自己開裂型の化合物及びベンゾフェノン、芳香族ケトン、ミヒラズケトン等の分子構造を有する種々の水素引き抜き型の光重合開始剤が使用でき、種々の増感剤との併用も可能である。

【0031】図8に於いて、18は熱可塑性樹脂組成物層の表面にレリーフパターンを熱圧成形によってあらかじめ設けておくための金型若しくは樹脂型である。特に樹脂型を使用する場合、具備すべき特性としては、少なくとも熱圧成形時の加熱温度に耐え得る耐熱性を満たす樹脂材料であれば使用することができる。

【0032】図4は図1から図3に示す方法によって記録されたレリーフパターンの熱変形像を紫外線等の全面露光7によって、熱可塑性樹脂組成物層全体を硬化8させることで画像を定着する工程を示したものである。

【0033】

【作用】以上のように、本発明に於いては、絵柄がない全面均一なレリーフパターンのみを有する金型もしくは樹脂型を用意し、これによって光硬化性で室温では固体

状態の熱可塑性樹脂組成物の表面にあらかじめ凹凸形状のレリーフパターンを設けたレリーフ画像形成材を使用することを特徴とする為、後のレリーフ画像をレーザーによる部分露光と定着のための紫外線等の全面露光のみによる簡便な乾式プロセスによって形成することができる。

【0034】

【実施例】

〈実施例1〉絵柄のない全面均一なレリーフパターンを有する金型を、以下のように従来のレリーフ型ホログラムの大量複製時に利用される工程によって作製した。まずこの原版として、厚さ3mmのガラス板からなる支持体上に、膜厚約1.5μmのホトレジスト層をスピコートによって作製し、アルゴンレーザー（波長457.9nm、強度50mJ/cm<sup>2</sup>）の二光束干渉法によって、正方形で面積が9cm<sup>2</sup>、空間周波数が1300line/mmの干渉縞を約1分間露光した後、アルカ\*

飽和共重合ポリエステル樹脂（ユニチカ社製、エリーテルUE-3200）

…3重量部

アクリル樹脂（三菱レイヨン社製、ダイヤナールBR-50）

…3重量部

ペンタエリスリトールヘキサアクリレート

…2.5重量部

トリス（アクリロキシエチル）イソシアヌレート

…1.5重量部

光重合開始剤（チバガイギー社製、イルガキュア184）…0.4重量部

2-ブタノン

…4.5重量部

トルエン

…4.5重量部

【0036】次に、上述の方法で得られた光硬化性の熱可塑性樹脂組成物層の表面に、前述の金型レリーフ面を密着させ、次いで圧力10kg/cm<sup>2</sup>、温度80℃、圧着時間30秒の条件にて平圧プレス成形を行ない、圧力を一定に保ったまま室温まで冷却した後、金型を剥離することにより凹凸形状のレリーフパターンのエンボス成形を行った。これより得られた表面に凹凸形状のレリーフパターンを有するレリーフ画像形成材のレリーフ面には、4段階の濃度階調を持つグレースケールを密着させた後、強度1200mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線を照射することによってレリーフパターンに部分的に硬化度合いが異なる領域を形成させた。グレースケールを透過した紫外線の強度はそれぞれ155、470、736、1140（mJ/cm<sup>2</sup>）である。

【0037】次いで、上述の方法で作製されたレリーフ画像形成材をあらかじめ110℃に加熱したホットプレート上に5分間放置した後、レリーフパターンの軟化変形度合いを目視観察した。その結果、紫外線照射量155mJ/cm<sup>2</sup>の条件で硬化させた部分のレリーフパターンはほぼ完全に消去されたように見えた。一方1140mJ/cm<sup>2</sup>で硬化した部分のレリーフパターンは、熱処理後に於いてもほぼ完全に保持していることが確認できた。上述の観察結果をさらに定量的に評価するため、熱処理後のグレーティングレリーフパターンの相対※50

\*リ現像によってグレーティングを作製し、これをレリーフ原版とした。ホトレジストはMICROPOSIT 1400（シプレイ社製）を使用した。次に、上述の方法によって作製したホトレジストレリーフ原版の表面に約200ÅのAu薄膜層を真空蒸着法にて設けた後、これを電極として約250μmのNiメッキを施し、次いで原版からNiメッキ層を剥離すると共にNiメッキ層に付着する余分なAu薄膜層及びホトレジスト層を除去したものをレリーフパターン成形用の金型とした。

【0035】光硬化性で室温では固体状態の熱可塑性樹脂組成物層として、下記組成の光硬化性の重合性単量体を含む熱可塑性樹脂組成物をポリカーボネートシート上に、乾燥後、膜厚が約10μmとなるようにワイヤーコーティングすることによって作製した。尚乾燥条件は70℃、30分、ポリカーボネート基材の厚みは400μmである。

※回折効率を以下の方法にて測定した。回折効率は以下の計算式で示すように試料の1次回折光強度と0次回折強度（通常の反射光の成分）の比として算出した。光源にはHe-Neレーザー（波長：633nm）を使用し、光強度はフォトダイオードによる起電力として測定した。この測定結果から、露光及び熱現像前のレリーフ画像形成材の回折効率を100%とし、この値と熱現像後の変形レリーフパターンとの比を求めることにより相対回折効率を算出した。

$$\text{回折効率 } \alpha (\%) = \frac{R_1}{R_0} \times 100$$

R<sub>1</sub> : 1次回折光強度

40 R<sub>0</sub> : 0次回折光強度

$$\text{相対回折効率 } (\%) = \frac{\alpha_1}{\alpha_0} \times 100$$

α<sub>1</sub> : 露光及び熱現像前のレリーフ画像形成材の回折効率

α<sub>0</sub> : 熱現像後の変形レリーフパターンの回折効率

測定結果を表1に示す。これより紫外線照射量が155mJ/cm<sup>2</sup>と1140mJ/cm<sup>2</sup>の間にはほぼ100%に近いコントラストを得ることができた。グレースケールによる各濃度領域間の軟化変形によるコントラスト



トは鮮明であった。

【0038】〈実施例2〉実施例1で作製したレリーフ画像形成材に、実施例1で使用したグレースケールの代わりに人物の顔が撮影された白黒ポジ画像の透過フィルム原稿を密着させ、実施例1と同一の方法、条件にてレ\*

\*リーフ画像を形成した。グレーティングレリーフの回折光コントラストが鮮明なレリーフ画像を得た。

【0039】

【表1】

紫外線照射量(mJ/cm <sup>2</sup> )	グレーティングレリーフの相対回折効率(%)
155	2.1
470	52.0
736	87.6
1140	99.8

【0040】〈実施例3〉実施例1と同一の方法にて、全面均一なレリーフパターンを有する金型を作製し、これをレリーフパターン成形用の金型とした。

【0041】光硬化性で室温では固体状態の熱可塑性樹脂組成物層として、下記組成の光硬化性の重合性単量体\*

※を含有する熱可塑性樹脂組成物をポリカーボネートシート上に、乾燥後、膜厚が約5μmとなるようにワイヤーバーコーティングすることによって作製した。尚乾燥条件は70℃、30分、ポリカーボネート基材の厚みは400μmである。

飽和共重合ポリエステル樹脂(ユニチカ社製、エリテルUE-3201)

…2重量部

アクリル樹脂(三菱レイヨン社製、ダイナールBR-52)

…4重量部

ペンタエリスリトールトリアクリレート

…2.5重量部

EO変性ビスフェノールAジアクリレート

…1.5重量部

光重合開始剤(チバガイギー社製、イルガキュア651)

…0.4重量部

近赤外光吸収色素(日本化薬社製、CY-9)

…0.1重量部

2-ブタノン

…45重量部

トルエン

…45重量部

【0042】次に、上述の方法で得られた光硬化性の熱可塑性樹脂組成物層の表面に、前述の金型レリーフ面を密着させ、次いで平圧プレス機により圧力15kg/cm<sup>2</sup>、温度80℃、圧着時間30秒の条件にてプレス成形を行ない、圧力を一定に保ったまま室温まで冷却した後、金型を剥離することによって、凹凸形状のレリーフパターンのエンボス成形を行なった。これより得られた表面に凹凸形状のレリーフパターンを有するレリーフ画像形成材のレリーフ面に対し、以下の方法によってレーザービーム露光を加えた。

【0043】レーザー露光装置は半導体レーザー(ソニー株式会社製、SLU304×R)及びレーザードライバ-5(グローバル電子工業株式会社製、GSB3530)と、レリーフ画像形成材を取り付け、移動させる手段としてXYステージ(中央精機株式会社製、PS120EX・Y、コントローラCAT-11、ドライババックSD-Pを組み合わせたもの)からなり、レーザー

★照射パターンはパーソナルコンピュータ内にメモリされている画像情報に応じて、LDドライバから駆動電流をON/OFFし、これで制御される半導体レーザー光を光ファイバーで伝送後、収束光学系により走査面へ集光させることによってパターン露光を行なった。露光条件は出力0.8Wで、波長800nmのレーザーを1/1<sup>2</sup>直径が100μmとなるように集光したビームを主走査速度40mm/秒、副走査ピッチ75μmの条件で走査露光を行なった。この条件はあくまでも本実施例での適正值であり、使用するレリーフ画像形成材の樹脂特性等で変化するので、各種条件を考慮すると共に、形成される可視画像を確認しながら調整することが必要である。

【0044】上記、レーザー露光方法によって、レリーフ画像形成材のレリーフ面に面積5mm×5mmのベタパターンを作製した。その結果、レーザー露光によるレリーフパターンの軟化変形部分と未露光部のレリーフパ

ターンとのコントラストは鮮明であった。

【0045】次いで、可視画像を形成したレリーフパターンを定着するために、強度800mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線をレリーフ画像形成材のレリーフ面に全面照射することによって、光硬化性の熱可塑性樹脂組成物層全体を硬化させた。

【0046】上述の変形レリーフ画像の観察結果をより定量的に評価するため、前記レーザー露光部と未露光部のグレーティングレリーフパターンの回折効率を実施例1と同一の方法で測定した。測定の結果、未露光部の回折効率が11.2%、一方露光部の回折効率は0.36%であり、未露光部の回折効率を100とした場合、ほぼ100%に近い回折効率のコントラストが得られた。

【0047】〈実施例4〉実施例3で作製したレリーフ画像形成材に、実施例1で作製したベタ部を塗り潰す走査露光の代わりに、レーザー光を文字パターン情報に基づき、ON/OFFして画像形成を行なった。その結果、途切れがほとんど見られず、高コントラストで視認性が高い良好な品質の文字画像を作製することができた。

【0048】

【発明の効果】上述の実施例の説明からも明らかなように、本発明によるレリーフ画像形成材及びレリーフ画像形成方法は、レリーフパターンの光定着及び熱変形を利用する原理的に単純で簡便な乾式プロセスであるため、従来のグレーティングレリーフパターンによって作製される代表的な製品であるレリーフ型ホログラムの製造プロセスの効率を改善することができる。特に文字等の二値画像のグレーティングイメージを作製する場合に効果的で、たとえ、小ロットの製品を生産する場合でもその都度、絵柄に応じた金型もしくは樹脂型を容易する必要がなく、最初にレリーフ原版として一枚の絵柄のない全面均一なレリーフパターンのみを有する金型もしくは樹脂型を容易しておくだけで良い。

【0049】また、レリーフ画像を得るための絵柄は露光プロセスで決定するため、異なる絵柄の多重露光等の方法を用いて新規な意匠性を有するレリーフパターンの開発が容易になる。

【0050】また、レーザー光を用いた場合もレーザー光を位置を変えながら照射することによりレーザー光の熱モードによる熱変形及び光定着を利用する原理的に単純で簡便な乾式プロセスで製造でき、生産効率を改善することができる。

【0051】

【図面の簡単な説明】

【図1】第一の発明のレリーフ画像形成材の初期製造工

程を示す説明図である。

【図2】第一の発明のレリーフパターンの形成工程であり、レリーフ画像形成材の作製法を示す説明図である。

【図3】第一の発明のマスクを介して強度の異なる光を照射する工程を示す説明図である。

【図4】第一の発明のレリーフパターンに硬化度合いの異なる領域を形成した説明図である。

【図5】第一の発明の光による硬化潜像を熱によって可視化する工程を示す説明図である。

10 【図6】第一の発明の熱現像されたレリーフパターンに全面露光を加えることにより画像を定着する方法を示す説明図である。

【図7】第二の発明のレリーフ画像形成材の初期製造工程を示す説明図である。

【図8】第二の発明のレリーフパターンの形成工程であり、レリーフ画像形成材の作製法を示す説明図である。

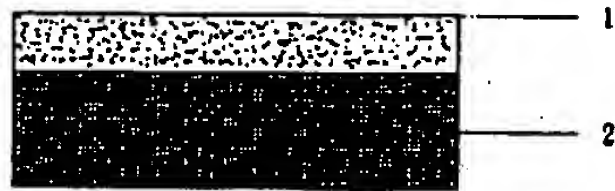
【図9】第二の発明のレーザー光を照射し、レリーフ画像形成材のレリーフパターンを変形させる工程を示す説明図である。

20 【図10】第二の発明のレリーフパターンの変形画像が記録されたレリーフ画像形成材に全面露光を加えることにより画像を定着する方法を示す説明図である。

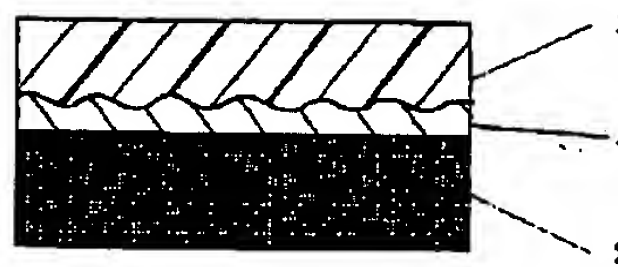
【符号の説明】

- 1 感光性熱可塑性樹脂組成物層
- 2 支持体
- 3 金型もしくは樹脂型
- 4 レリーフパターン
- 5 マスク
- 6 照射光
- 30 7 硬化後のレリーフパターン
- 8 硬化後のレリーフパターン
- 9 硬化後のレリーフパターン
- 10 加熱後のレリーフパターン
- 11 加熱後のレリーフパターン
- 12 加熱後のレリーフパターン
- 13 光硬化定着後のレリーフパターン
- 14 光硬化定着後のレリーフパターン
- 15 光硬化定着後のレリーフパターン
- 16 感光性熱可塑性樹脂組成物層
- 40 17 支持体
- 18 金型もしくは樹脂型
- 19 レリーフパターン
- 20 レーザー光
- 21 レーザー露光後のレリーフパターン
- 22 照射光
- 23 光硬化定着後のレリーフパターン

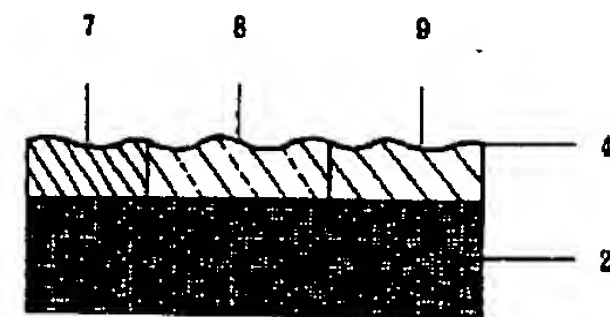
【図1】



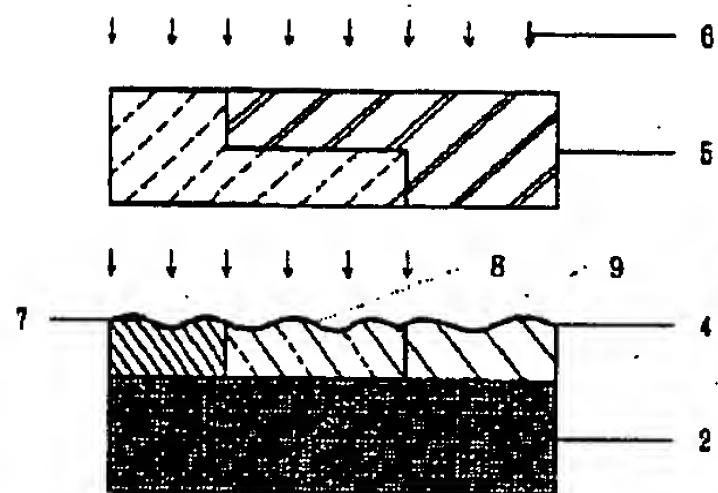
【図2】



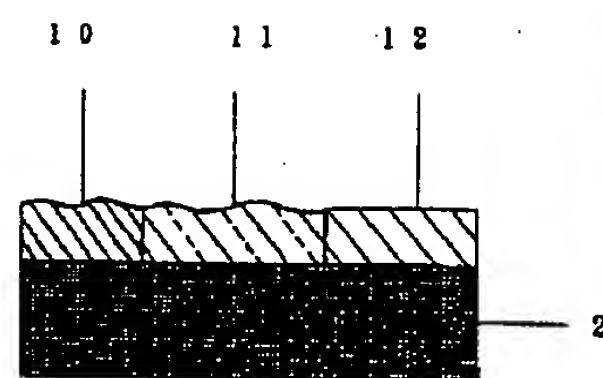
【図4】



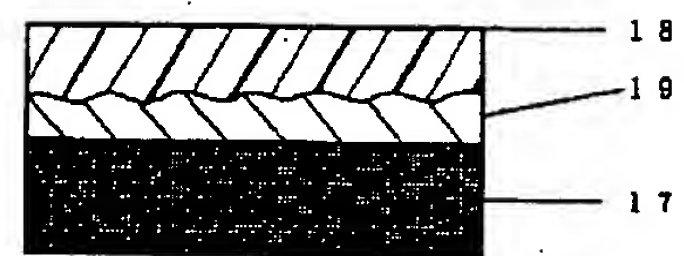
【図3】



【図5】



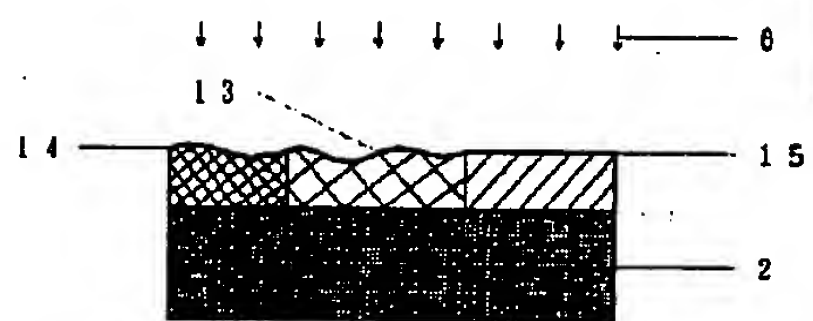
【図8】



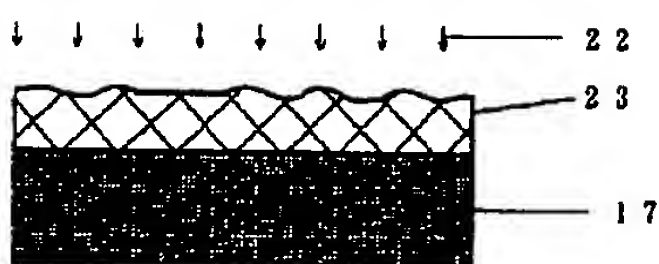
【図7】



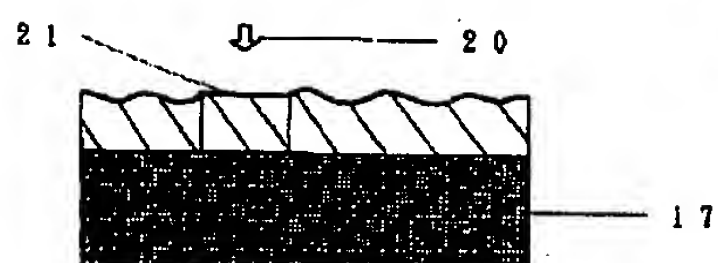
【図6】



【図10】



【図9】



BEST AVAILABLE COPY